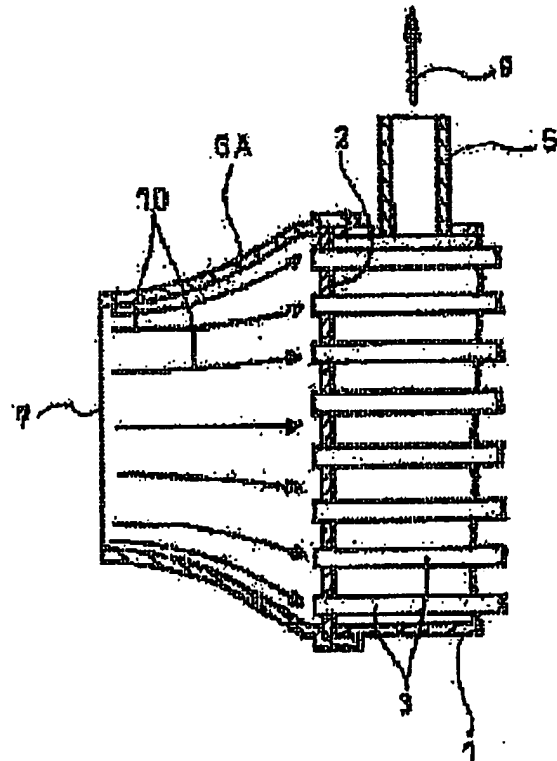


**EGR COOLER****Publication number:** JP2000213424 (A)**Publication date:** 2000-08-02**Inventor(s):** NAKAGOME KEIICHI; YAMASHITA YOJI**Applicant(s):** HINO MOTORS LTD; SANKYO RADIATOR KK**Classification:****- International:** F02M25/07; F28D7/16; F28F27/02; F02M25/07; F28D7/00; F28F27/00; (IPC1-7): F02M25/07**- European:** F28D7/16C; F28F27/02B**Application number:** JP19990011776 19990120**Priority number(s):** JP19990011776 19990120**Abstract of JP 2000213424 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent occurrence of local thermal deformation by avoiding a state in which temperature of a central side tube is higher than that of an outer peripheral side tube.

**SOLUTION:** In this EGR cooler, an enginehood 6A on an inlet side of exhaust gas 10 faces to outside to be a recess face, and formed into a bell mouth shape in which an aperture is gradually increased in an exhaust gas flowing direction. According to this constitution, the exhaust gas 10 introduced from an exhaust gas inlet 7 tends to flow forming laminar air flow along an inner peripheral surface of the enginehood 6A without separation, turbulence is unlikely to occur on an outer periphery in the enginehood 6A, and the exhaust gas 10 is likely to be introduced to a tube 3 disposed on an outer peripheral side like a central side.; Accordingly, the tube 3 on the central side and the tube 3 on the outer peripheral side are heated in a uniform manner.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-213424

(P2000-213424A)

(43)公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51)Int.Cl.  
F 0 2 M 25/07

識別記号  
5 8 0

F I  
F 0 2 M 25/07

テーマコード(参考)  
5 8 0 E 3 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-11776

(22)出願日 平成11年1月20日(1999.1.20)

(71)出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(71)出願人 594171230

三共ラヂエーター株式会社

東京都八王子市大和田町6丁目3番28号

(72)発明者 中込 恵一

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

(74)代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

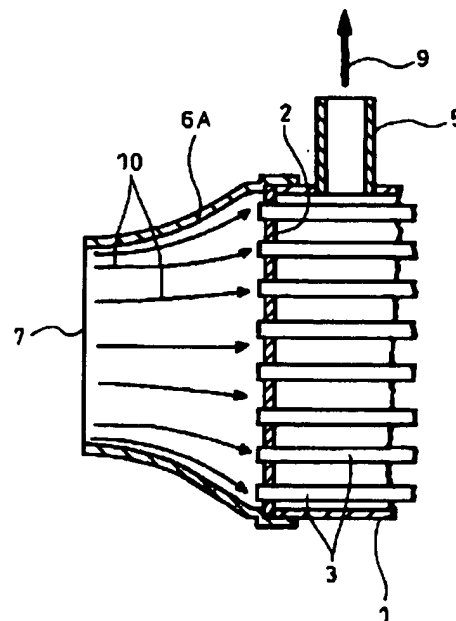
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 EGRクーラ

(57)【要約】

【課題】 中心側のチューブが外周側のチューブより高温化してしまうことを回避して、局所的な熱変形の発生を未然に防止する。

【解決手段】 EGRクーラに関し、排気ガス10の入側のボンネット6Aを外側に向け凹面を成して排気ガス10の流れ方向に口径が漸増するベルマウス形状として形成する。このようにすれば、排気ガス入口7から導入された排気ガス10がボンネット6Aの内周面に沿い剥離せずに層流を成して流れる傾向が強まり、ボンネット6A内における外周部分で乱流化が起こり難くなって、外周側に配置されたチューブ3に対しても中心側と同様に排気ガス10が導入され易くなるので、中心側のチューブ3も外周側のチューブ3も一様に加熱されることになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、排気ガス入側のボンネットを外側に向け凹面を成して排気ガスの流れ方向に口径が漸増するベルマウス形状としたことを特徴とするEGRクーラ。

【請求項2】 円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、排気ガス出側のボンネットを外側に向け凸面を成して排気ガスの流れ方向に口径が漸減する碗型形状としたことを特徴とするEGRクーラ。

【請求項3】 円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列したことを特徴とするEGRクーラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンの排気ガスを再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置に付属されて再循環用排気ガスを冷却するEGRクーラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より自動車等のエンジンの排気ガスの一部をエンジンに再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置が知られているが、このようなEGR装置では、エンジンに再循環する排気ガスを冷却すると、該排気ガスの温度が下がり且つその容積が小さくなることによって、エンジンの出力を余り低下させずに燃

焼温度を低下して効果的に窒素酸化物の発生を低減させることができる為、エンジンに排気ガスを再循環するラインの途中に、排気ガスを冷却するEGRクーラを装備したものがある。

【0003】 図4は前記EGRクーラの一例を示す断面図であって、図中1は円筒状に形成されたシェルを示し、該シェル1の軸心方向両端には、シェル1の端面を閉塞するようプレート2、2が固着されていて、該各プレート2、2には、多数のチューブ3の両端が貫通状態で固着されており、これら多数のチューブ3はシェル1の内部を軸心方向に延びている。

【0004】 そして、シェル1の一方の端部近傍には、外部から冷却水入口管4が取り付けられ、シェル1の他方の端部近傍には、外部から冷却水出口管5が取り付けられており、冷却水9が冷却水入口管4からシェル1の内部に供給されてチューブ3の外側を流れ、冷却水出口管5からシェル1の外部に排出されるようになっている。

【0005】 更に、各プレート2、2の反シェル1側には、ボンネット6A、6Bが前記各プレート2、2の端面を被包するように固着され、一方のボンネット6Aの中央には排気ガス入口7が、他方のボンネット6Bの中央には排気ガス出口8が夫々設けられており、エンジンの排気ガス10が排気ガス入口7から一方のボンネット6Aの内部に入り、多数のチューブ3を通る間に該チューブ3の外側を流れる冷却水9との熱交換により冷却された後に、他方のボンネット6Bの内部に排出されて排気ガス出口8からエンジンに再循環するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、斯かる従来のEGRクーラにおいては、図5に拡大して示す如く、一方のボンネット6Aが、排気ガス入口7からシェル1側に向け直線状の外形線を成して拡張するテーパ部6xと、シェル1と略同径に形成された円筒部6yとにより形成されていたが、このような形状では、排気ガス入口7から導入された排気ガス10の流れがテーパ部6xの内周面から剥離し易く、該テーパ部6xから円筒部6yにかけての内側部分に乱流化が起こって、プレート2の外周側に配置されたチューブ3に対し排気ガス10が導入され難くなるので、中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化して局所的な熱変形が生じる虞れがあった。

【0007】 一方、図6に拡大して示す如く、他方のボンネット6Bも前述した一方のボンネット6Aと同様に形成されていた為、外周側のチューブ3を抜け出た排気ガス10がボンネット6Aのテーパ部6xに衝突して急激に流れの向きを変えられることにより外周側のチューブ3の出口部分で圧力上昇が起こり、この圧力上昇が外周側のチューブ3における排気ガス10の通気抵抗とな

って、該排気ガス10が外周側のチューブ3に対し一層導入され難くなるので、このような理由によっても中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化して局部的な熱変形が生じる虞れがあった。

【0008】更には、図7に示すように、従来におけるチューブ3の配列は、三角形を基調とした千鳥状に並べて配列するようにしていた為、円筒状に形成されたシェル1と外周側のチューブ3との間に比較的大きな隙間が形成されてしまい、冷却水入口管4から導入した冷却水9が流通抵抗の少ない外周側を優先的に流れる傾向が生じる一方、チューブ3が密集配置された中心側へは冷却水9が十分に行き届かないので、このような理由によっても中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化して局部的な熱変形が生じる虞れがあった。

【0009】本発明は、上述の実情に鑑みて成されたもので、中心側のチューブが外周側のチューブより高温化してしまうことを回避して、局部的な熱変形の発生を未然に防止することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の発明は、円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、排気ガス入側のボンネットを外側に向け凹面を成して排気ガスの流れ方向に口径が漸増するベルマウス形状としたことを特徴とするものである。

【0011】このようにすれば、排気ガスがボンネットの内周面に沿い剥離せずに層流を成して流れる傾向が強まり、ボンネット内における外周部分で乱流化が起こり難くなって、外周側に配置されたチューブに対しても中心側と同様に排気ガスが導入され易くなるので、中心側のチューブも外周側のチューブも一様に加熱されることになる。

【0012】また、本発明の請求項2に記載の発明は、円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、排気ガス出側のボンネットを外側に向け凸面を成して排

気ガスの流れ方向に口径が漸減する腕型形状としたことを特徴とするものである。

【0013】このようにすれば、外周側のチューブを抜けた排気ガスがボンネットの内周面に沿い層流を成して滑らかに流れの向きを変えられるので、外周側のチューブの出口部分で圧力上昇が起こり難くなり、これにより外周側のチューブにおける排気ガスの通気抵抗が低下して、外周側に配置されたチューブに対しても中心側と同様に排気ガスが導入され易くなるので、中心側のチューブも外周側のチューブも一様に加熱されることになる。

【0014】更に、本発明の請求項3に記載の発明は、円筒状に形成されたシェルと、該シェルの軸心方向両端にシェル端面を閉塞するよう固着されたプレートと、該プレートの反シェル側にプレート端面を被包するよう固着されたボンネットと、前記シェルの内部を軸心方向に延び且つその両端を前記各プレートに貫通固着されたチューブとを備え、前記シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内には一方のボンネット側から他方のボンネット側に向け排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列したことを特徴とするものである。

【0015】このようにすれば、円筒状に形成されたシェルに対し外周側のチューブを沿わせて並べることが可能となり、両者間の隙間を著しく縮小することが可能となるので、シェル内に導入された冷却水が外周側を優先的に流れる傾向が大幅に抑制され、しかも、従来と同じ口径で同じ本数のチューブを配置するに際し、該各チューブ間の隙間が従来より広く確保されて、中心側のチューブへも冷却水が十分に行き届くことになるので、中心側のチューブも外周側のチューブも一様に冷却されることになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0017】図1は本発明の請求項1に記載の発明を実施する形態の一例を示すもので、図4と同一部分については同一符号を付してある。

【0018】本形態例においては、先に図4で説明したEGRクーラと略同様に構成したEGRクーラに関し、排気ガス10の入側のボンネット6Aを外側に向け凹面を成して排気ガス10の流れ方向に口径が漸増するベルマウス形状として形成している。

【0019】このようにすれば、排気ガス入口7から導入された排気ガス10がボンネット6Aの内周面に沿い剥離せずに層流を成して流れる傾向が強まり、ボンネット6A内における外周部分で乱流化が起こり難くなって、外周側に配置されたチューブ3に対しても中心側と同様に排気ガス10が導入され易くなるので、中心側の

チューブ3も外周側のチューブ3も一様に加熱されることになる。

【0020】従って、本形態例によれば、外周側に配置されたチューブ3に対しても中心側と同様に排気ガス10を導入することができ、中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化してしまうことを回避することができるので、局所的な熱変形の発生を未然に防止することができ、EGRクーラの強度的な信頼性を大幅に向上することができる。

【0021】また、図2は本発明の請求項2に記載の発明を実施する形態の一例を示すもので、本形態例においては、排気ガス10の出側のボンネット6Bを外側に向け凸面を成して排気ガス10の流れ方向に口径が漸減する碗型形状として形成している。

【0022】このようにすれば、外周側のチューブ3を抜け出した排気ガス10がボンネット6Bの内周面に沿い層流を成して滑らかに流れの向きを変えられるので、外周側のチューブ3の出口部分で圧力上昇が起こり難くなり、これにより外周側のチューブ3における排気ガス10の通気抵抗が低下して、外周側に配置されたチューブ3に対しても中心側と同様に排気ガス10が導入され易くなるので、中心側のチューブ3も外周側のチューブ3も一様に加熱されることになる。

【0023】従って、本形態例の場合も、外周側に配置されたチューブ3に対し中心側と同様に排気ガス10を導入することができ、中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化してしまうことを回避することができるので、局所的な熱変形の発生を未然に防止することができ、EGRクーラの強度的な信頼性を大幅に向上することができる。

【0024】また、図3は本発明の請求項3に記載の発明を実施する形態の一例を示すもので、本形態例においては、各チューブ3をシェル1の軸線Oを中心とした同心の多重円周状に配列しており、図3における図示では、図7と同じ口径で同じ本数のチューブ3を配置している。

【0025】このようにすれば、円筒状に形成されたシェル1に対し外周側のチューブ3を沿わせて並べることが可能となり、両者間の隙間を著しく縮小することが可能となるので、冷却水入口管4からシェル1内に導入された冷却水9が外周側を優先的に流れる傾向が大幅に抑制され、しかも、従来と同じ口径で同じ本数のチューブ3を配置するに際し、該各チューブ3間の隙間が従来より広く確保されて、中心側のチューブ3へも冷却水9が十分に行き届くことになるので、中心側のチューブ3も外周側のチューブ3も一様に冷却されることになる。

【0026】従って、本形態例の場合には、シェル1内に導入された冷却水9が外周側を優先的に流れる傾向を

大幅に抑制することができると共に、中心側のチューブ3へも冷却水9を十分に行き届かせることができ、これにより中心側のチューブ3が外周側のチューブ3より高温化してしまうことを回避することができるので、局所的な熱変形の発生を未然に防止することができ、EGRクーラの強度的な信頼性を大幅に向上することができる。

【0027】尚、本発明のEGRクーラは、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、図1、図2、図3に図示した構造は、夫々の構造を個別に適用しても良いが、互いに適宜に組み合わせて用いることにより、局所的な熱変形の発生を未然に防止する効果を相乗的に得ることが可能であること、また、図示した例では冷却水を排気ガスの流れに対し対向流として熱交換させる場合を示したが、並行流として熱交換させるようにしても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0028】

【発明の効果】上記した本発明のEGRクーラによれば、中心側のチューブが外周側のチューブより高温化してしまうことを回避することができるので、局所的な熱変形の発生を未然に防止することができ、EGRクーラの強度的な信頼性を大幅に向上することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に記載の発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の請求項2に記載の発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

【図3】本発明の請求項3に記載の発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

【図4】従来のEGRクーラの一例を示す断面図である。

【図5】図4の排気ガス入側のボンネットの詳細を示す断面図である。

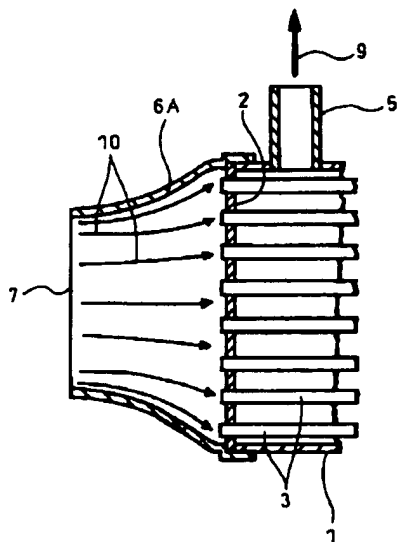
【図6】図4の排気ガス出側のボンネットの詳細を示す断面図である。

【図7】図6のVII-VII方向の矢視図である。

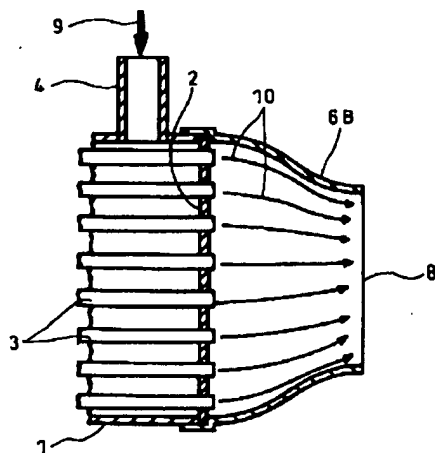
【符号の説明】

1	シェル
2	プレート
3	チューブ
6A	ボンネット
6B	ボンネット
9	冷却水
10	排気ガス
O	軸線

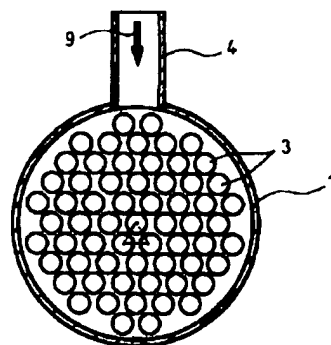
【図1】



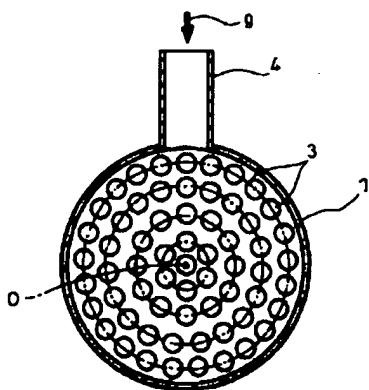
【図2】



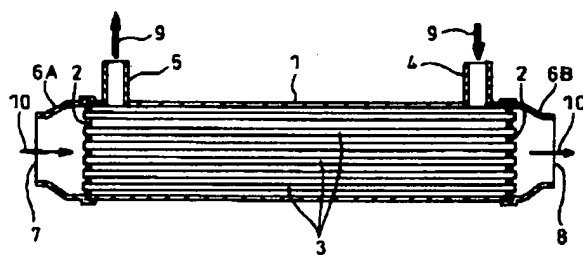
【図7】



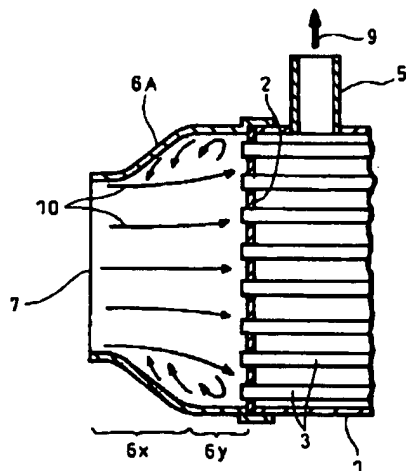
【図3】



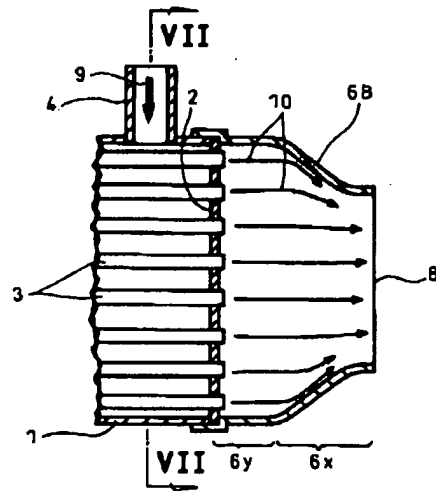
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 洋二

東京都八王子市大和田町6丁目3番28号

三共ラヂエーター株式会社内

Fターム(参考) 3G062 CA06 ED08 GA08 GA10 GA23